

# 山东省科技创新综合评价体系研究

樊昕<sup>1,2</sup>, 闫宵<sup>3</sup>, 胡孜<sup>4</sup>, 时涛<sup>5</sup>

1. 泰山科学技术研究院, 山东泰安 271000;
2. 泰安市化工专项行动办公室, 山东泰安 271000;
3. 山东省工业和信息化研究院, 济南 250013;
4. 山东第一医科大学 (山东省医学科学院) 图书馆, 山东泰安 271016;
5. 山东第一医科大学 (山东省医学科学院) 医疗保障学院, 济南 250117)

**摘要:** 本文通过对山东省各地市科技创新水平的现状分析, 为科学评估创新型省份建设的成效和不足提供有益的借鉴。首先从创新资源、创新环境、创新绩效 3 个维度构建“科技创新综合评价指标体系”, 计算各地市科技创新总指数; 然后对其采用空间自相关分析方法, 对山东省科技创新水平进行空间分布格局评价。结果表明, 胶东经济圈领跑全省, 但仍然存在全社会研发投入不足, 自主创新能力有待增强等问题; 省会经济圈和鲁南经济圈的中心城市不够突出, 且鲁南部分城市大而不强。最后, 提出补短板、强中心、寻突破助推创新驱动发展的对策建议。

**关键词:** 山东; 科技创新; 综合评价体系; 空间自相关分析

**中图分类号:** G322.23 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2022.04.010

2021 年, 中共中央总书记、国家主席习近平在参观国家“十三五”科技创新成就展时强调, “在我国建设社会主义现代化强国的新征程中, 科技创新工作具有十分突出的地位和重要的作用, 全国科技工作者要坚定创新自信, 破解发展难题, 加快推进科技自立自强, 建设世界科技强国”<sup>[1]</sup>。“十三五”时期, 我国科技事业取得的成就举世瞩目, 创新能力进一步提升, 基础前沿成就斐然, 战略高技术取得新突破, 民生科技成果丰硕。“十三五”时期, 山东不断加大科学技术研发投入, 深入实施省级大科学计划, 推动大科学工程, 组建了山东产业技术研究院, 成立了高等技术研究院, 设立了能源研究院等新型研发机构, 区域创新能力不断增强。因此, 在当前对创新型城市要求不断提高的背景下, 深入

探讨科技创新的相关影响因素及各地市的差异, 对提升创新型城市科技创新水平, 推动科技进步、社会高质量发展具有重要意义, 可为山东推进新旧动能转换、建设科技创新强省提供决策参考。

## 1 文献综述

关于区域创新水平的评价, 一直是创新水平研究方面的热点问题之一。赵志耘等<sup>[2]</sup>针对如何选取国家创新型城市监测指标进行了分析, 探讨了对评价指标的界定, 在此基础上, 构建了对监测指标评价体系, 并对城市创新类型进行了归类, 深入研究了评价方法; 在论述国家创新型城市建设进程的同时, 提出推进国家层面、地方层面创新型城市建设的意见。姜玉梅等<sup>[3]</sup>选取 2009—2017 年我国

**第一作者简介:** 樊昕 (1979—), 男, 助理研究员, 主要研究方向为科技政策与科技统计研究。

**项目来源:** 全国统计科学研究项目“科技型中小企业成长发展能力评价及预测研究”(2015538); 泰安市科技创新智库课题“利用科技信息资源服务工业企业科技创新的调研报告”(2017008)。

**收稿日期:** 2022-03-06

区域科技创新相关指标,对传统的TOPSIS法进行了改进,并用于对绩效指标进行排序和评价,形成了区域科技创新评价指标体系。王元亮<sup>[4]</sup>选取东中西部城市群为研究对象,针对长三角、中原、关中三大区域城市,以经济发展、科技创新、生态可持续和社会民生四个维度构建评价指标体系,采用AHP-熵权法和TOPSIS法进行综合研究。包云娜<sup>[5]</sup>针对创新创业政策评估的进展与类型进行了分析,构建评估体系相关要素,以我国创新创业政策目标为基础,构建评估体系四级树状结构图,丰富了创新创业政策评估理论。赖一飞等<sup>[6]</sup>以2011—2019年的30个省市经济、科技发展情况为样本,借助超效率SBM-Malmquist模型评价计算了选取样本的创新效率,以Tobit回归模型分析了能够影响科技创新效率的相关因素,指出,政府的支持科技创新力度大小、经济发展强弱、科研设施投入多少、对科技重视度等方面对科技创新效率有着明显的异质性,通过分析造成不同因素作用方向及程度区别的相关原因,认为各省市在资源配置和科技管理方面不同程度地存在诸多问题。

## 2 山东省科技创新综合评价体系架构设计

### 2.1 山东省科技创新主要特征

“十三五”期间,山东省科技事业蓬勃发展,科技创新能力持续提升,圆满完成了“十三五”规划的相关任务,有力推动了山东省经济的高质量发展。2020年,山东省规模以上工业产值中高新技术产业产值占45.1%,比2019年提高5.0个百分点。在全国区域创新能力中,山东排名第6,省内城市青岛、济南创新能力突出,分别在全国创新型城市中排名第10和第14<sup>[7]</sup>。山东省科技创新态势正在呈现由量变到质变的变革,主要特征体现如下:

一是科技发展环境进一步优化。山东省委、省政府为激发创新活力,整合120亿元资金作为科技创新发展基金,支持科技创新。通过减负、奖励来激发创新主体的活力,在分配政策中强化知识产权价值导向,对科技产业领军人才给予充分的人财物使用权。二是科技助力经济社会高质量发展能力不断增强。“十三五”期间,山东省继续加大基础研究经费投入,2020年全省基础研究经费支出达50亿元,是2015年的1.69倍。一批重大科技成果涌现

在生物技术、人工智能、新能源、新一代信息技术等领域,农业、海洋等领域的创新能力在全国领先。三是战略科技力量持续强化。山东省产业技术研究院带动几十家创新共同体和几百家新型研发机构,组建了创新创业共同体体系<sup>[8]</sup>，“十三五”期间建成21家国家重点实验室、239个省重点实验室;建成65家省级技术创新中心,涉及碳纤维、高端医疗、生物合成等领域。四是科技企业量质稳步攀升。2020年,山东省科技企业孵化器达到225家,其中国家级孵化器98家;省级众创空间达到419家,其中有242家国家级众创空间;所有在孵企业达到2.5万家,科技型中小企业达到1.8万家,在全国各省份入库科技型企业中排名第三。五是人才高地作用凸显,高层次人才汇聚发展<sup>[9]</sup>。截至2020年底“两院”院士及海外学术机构院士在山东有98人,国家杰青科学基金获得者中有118人长期住鲁,有1.5万外国人才在山东长期工作。

### 2.2 评价体系构建原则

基于《山东省“十三五”科技创新规划》的顶层设计,以山东省政府出台的省会经济圈、胶东经济圈、鲁南经济圈相关发展规划、指导意见建设思路为指导<sup>[10]</sup>,从创新资源、创新环境、创新绩效3个维度,依据山东省社会经济发展现状,选择科技创新重点考量的集成性指标和若干个基础性指标,形成评价体系指标的初步筛选。通过定性及定量相结合的方法确定三级基础性考量指标,最终构建了符合山东省各地市科技创新发展特征的综合评价指标体系。本研究秉承科学性、系统性、协调性、相关性和可持续性的原则,客观揭示山东省各地市科技创新的优势和不足。

### 2.3 指标体系构建方法

立足山东省科技创新的新阶段,选取2020年度相关数据,基于以上创建原则,构建了一套涵盖3个一级指标、8个二级指标,35个三级指标的山东省科技创新综合评价体系(见表1)。其中,一级指标包括创新资源、创新环境、创新绩效。创新资源用来衡量创新人才、研发经费总体情况;创新环境用来综合评价人文环境、生活环境总体情况;创新绩效用来评价科技成果、经济产出、结构优化和绿色发展情况。这套评价指标体系更能反映山东省新时期的特征,例如,山东省近年来在省实验室

表 1 科技创新综合评价指标体系

一级指标 A	二级指标 B	三级指标 C	指标属性
创新资源	创新人才	R&D 人员 (人)	正向
		R&D 人员折合全时当量情况 (人年)	正向
		规模以上工业企业全部从业人员年平均人数 (万人)	正向
		规模以上工业企业 R&D 人员情况 (人)	正向
		企业 R&D 人员数占从业人员的比重 (%)	正向
	研发经费	R&D 经费内部支出合计 (万元)	正向
		R&D 经费外部支出合计 (万元)	正向
		地方一般公共预算支出 (万元)	正向
		地方一般公共预算支出中科学技术支出 (万元)	正向
		公共预算支出中科技支出占总支出比重 (%)	正向
		规模以上工业企业营业收入 (亿元)	正向
		规模以上工业企业 R&D 经费总支出情况 (万元)	正向
		企业 R&D 投入占企业营业收入的比重 (%)	正向
		基础研究支出占 R&D 经费内部支出的比重 (%)	正向
		创新环境	人文环境
公共图书馆藏书量 (万册)	正向		
人均公共预算教育支出 (元)	正向		
生活环境	宽带网用户数 (万户)		正向
	每千人口拥有医院床位数 (张)		正向
	城市人均公园绿地面积 (平方米/人)		正向
	人均公路通车里程 (公里)		正向
创新绩效	科技成果	各市授权发明数 (件)	正向
		每万名 R&D 人员拥有注册商标数 (件)	正向
		每万名 R&D 人员拥有国家、地方标准数 (项)	正向
		全市中国驰名商标累计拥有量 (个)	正向
		全市国家、地方标准累计拥有量 (个)	正向
		技术合同成交额 (亿元)	正向
		技术合同成交项数 (项)	正向
		经济产出	各市生产总值 (亿元)
	人均地区生产总值 (元)		正向
	地区生产总值增长率 (%)		正向
	第三产业增加值占地区生产总值比重 (%)		正向
	绿色发展	规模以上工业万元增加值能耗比上年上升或下降率 (%)	逆向
		万元地区生产总值电耗比上年上升或下降率 (%)	逆向
		工业固体废物综合利用率 (%)	正向

资料来源：《山东统计年鉴（2021 年版）》。

和科技重大基础设施平台的投入用基础研究支出占 R&D 支出的比重来反映, 公共预算支出中科技支出占总支出比重能较好地体现山东省为提高基础研究水平和实力所做的相关工作。

## 2.4 分析测算方法

### 2.4.1 指标预处理方法

采用极差法对原始数据进行无量纲化处理。

$$\text{正向指标: } y_{ij} = (x_{ij} - x_{\min j}) / (x_{\max j} - x_{\min j}) \quad (1)$$

$$\text{逆向指标: } y_{ij} = (x_{\max j} - x_{ij}) / (x_{\max j} - x_{\min j}) \quad (2)$$

其中,  $y_{ij}$  表示编号为  $i$  的城市的第  $j$  个指标,  $x_{\min j}$  表示全部城市第  $j$  个指标的最小值,  $x_{\max j}$  表示全部城市第  $j$  个指标的最大值。

### 2.4.2 空间自相关分析

传统的统计分析通常认为各观测样本在均值空间中独立分布, 但是现实情况下观测样本之间往往存在各种密切关联, 因此传统的统计分析方法在一定程度上不能很好地反映与空间相关的关系, 因此本文采用空间自相关分析方法, 从空间格局分布角度对山东省科技创新发展现状进行分析。

在本文中, 采用表示全局空间自相关的 Moran's I 指数和表示局部空间自相关的 LISA 指数, 测度山东省科技创新发展水平的空间自相关情况。

全局 Moran's I 指数的公式表示形式为:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

局部 Moran's I 指数的公式表示形式为:

$$I_i = n \cdot \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_{j \neq i} W_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

在本研究中,  $n$  表示山东省的城市总数,  $x_i$  和  $x_j$  表示编号为  $i$  和  $j$  的城市的属性值,  $\bar{x}$  为山东省全部城市属性的平均值,  $W_{ij}$  为地理单元相互之间邻接关系的权重矩阵。在本研究中根据邻接标准来度量, 具有邻接关系定义为 1, 否则定义为 0。

通过全局 Moran's I 指数公式计算出的全局莫兰指数  $I$  的取值范围为  $[-1, 1]$ 。  $I > 0$  表示正相关, 表示相似的属性聚集在一起;  $I < 0$  表示负相关, 表示相异的属性聚集在一起;  $I = 0$  表示随机分布, 或不存在空间自相关性。

$I_i$  表示编号为  $i$  的城市的局部 Moran's I 指数, 反映出第  $i$  个地区的经济发展水平与整个区域的平均水平之间的高低情况, 分成四种关联关系:

(1) H-H, 第  $i$  个地区指标水平高, 周边地区指标水平也高, 空间差异较小, 又称为热点区;

(2) L-L, 第  $i$  个地区指标水平低, 周边地区指标水平也低, 空间差异较小, 又称为盲点区;

(3) L-H, 第  $i$  个地区指标水平低, 周边地区指标水平高, 空间差异较大, 又称为异质性区域;

(4) H-L, 第  $i$  个地区指标水平高, 周边地区指标水平低, 空间差异较大, 又称为异质性区域。

本文使用 GeoDa1.4.6 和 Arc Gis10.8 完成数据计算。

## 2.5 数据来源

为真实、客观、准确地展现山东省科技创新基本情况, 本研究针对公开出版的《山东统计年鉴(2021年版)》《山东科技年鉴(2021年版)》以及相关城市的统计年鉴, 山东省统计局、山东省科技情报研究院、山东省科技统计分析研究中心等政府部门和事业单位的相关资料数据进行分析。

## 3 实证研究

山东省 16 个地级城市科技创新总指数差距较大(见图 1 和表 2), 分值最高的城市是分值最低的 4.503 倍。对照山东省三个经济圈相关地市科技创新总指数的平均值得出, 山东胶东经济圈的城市总体领跑趋势明显, 山东鲁南经济圈的城市发展相对滞后。

山东省 16 个地级城市科技创新总指数的全局 Moran's I 指数,  $I = -0.049$  ( $p = 0.396 > 0.05$ ), 表明呈现空间负相关, 但没有通过显著性检验。局部 Moran's I 指数的结果如表 3 所示。济南与省会经济圈中其他城市呈非显著空间负相关性。

### 3.1 创新资源指数分析研究

创新资源是指科技创新所必备的相关投入, 涉及人才、资金等方面的投入要素, 是科技创新必须要保障的资源。高层次的创新人才对科技进步具有正向推动作用, 充足的研发经费有助于促进区域创新效率的提升。

科技投入的研发经费方面, 主要从 R&D 经费支出、地方一般公共预算支出、地方一般公共预算支出中科学技术支出、公共预算支出中科技支出占总支出比重、规模以上工业企业 R&D 经费总支出、基础研究支出占 R&D 支出的比重方面选取评价指标。

表 2 山东省三个经济圈相关地市科技创新总指数及平均值

经济圈	地市	总指数	创新资源	创新环境	创新绩效	各经济圈创新总指数均值
胶东经济圈	青岛市	0.789 0	0.368 4	0.135 1	0.285 5	0.476 1
	烟台市	0.501 1	0.224 7	0.109 0	0.167 5	
	潍坊市	0.515 2	0.216 2	0.127 0	0.172 0	
	威海市	0.343 5	0.110 1	0.098 9	0.134 6	
	日照市	0.231 6	0.091 1	0.048 1	0.092 3	
省会经济圈	济南市	0.719 3	0.303 5	0.128 9	0.286 9	0.349 6
	淄博市	0.323 3	0.139 1	0.086 2	0.098 0	
	泰安市	0.269 2	0.093 6	0.068 8	0.106 8	
	聊城市	0.202 2	0.068 6	0.052 8	0.080 8	
	德州市	0.285 5	0.134 6	0.076 2	0.074 6	
	滨州市	0.315 4	0.137 2	0.082 6	0.095 5	
	东营市	0.332 4	0.073 5	0.105 1	0.153 7	
鲁南经济圈	临沂市	0.381 0	0.154 5	0.082 5	0.147 6	0.279 9
	济宁市	0.338 1	0.111 5	0.090 0	0.136 6	
	菏泽市	0.225 4	0.028 9	0.065 2	0.131 2	
	枣庄市	0.175 2	0.028 9	0.046 2	0.100 2	

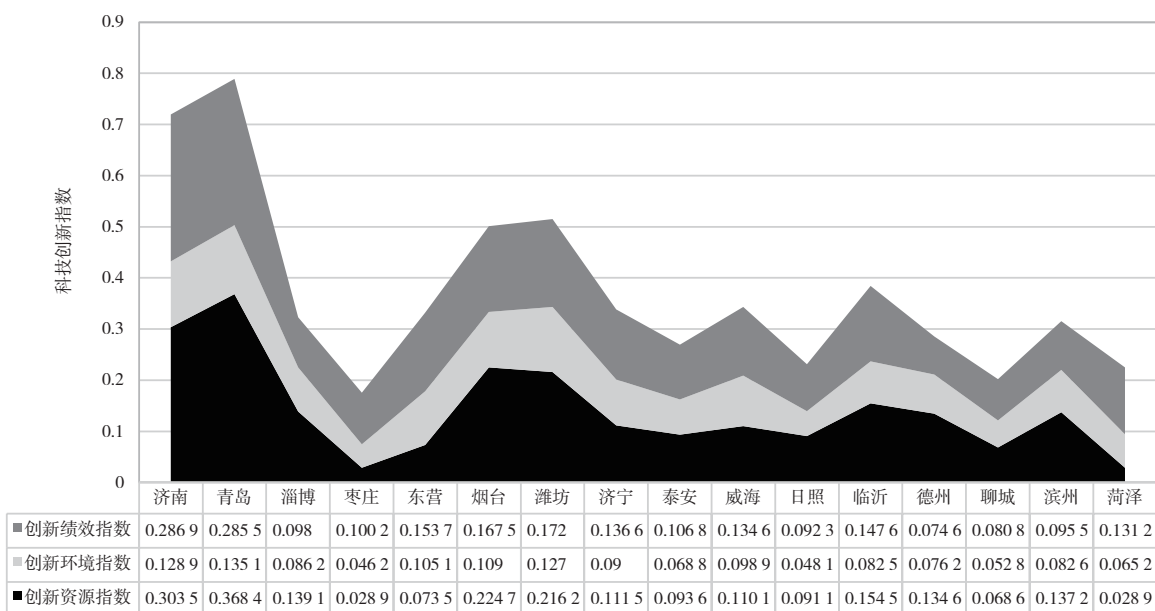


图 1 科技创新指数的面积堆积图

表 3 局部 Moran's I 指数结果

区域	空间格局特征	城市
H-H 区域	热点区	青岛、烟台*、潍坊
L-L 区域	盲点区	枣庄、菏泽、济宁*
L-H 区域	异质性区域	日照*、威海、聊城、泰安、德州、东营、滨州、淄博
H-L 区域	异质性区域	济南、临沂

注: \*表示 5% 的显著水平。

创新人才方面, 主要从规模以上工业企业全部从业人员年平均人数、规模以上工业企业 R&D 人员情况、企业 R&D 人员数占从业人员的比重等方面选取指标。从表 2 的创新资源部分可看出, 创新资源得分最高的青岛是最低的菏泽和枣庄的 12.75 倍, 在得分前 5 的城市中, 青岛是临沂的 2.38 倍, 可以看出青岛创新资源的雄厚扎实。这得益于青岛在“十三五”时期抢抓科技革命机遇, 牢牢把握产业变革大局, 聚焦优化创新创业生态, 不断强化科技创新引领支撑的作用, 提升东部沿海创新中心地位作用。“十三五”期间, 青岛市全社会研发费用从 244.29 亿元增长到 294.62 亿元, 居山东省首位。科创母基金规模达到 500 亿元, 涵盖子基金 200 支, 子基金立项 40 支。在科技人才培育方面, 青岛市开展科技人才支撑行动, 通过创业领军人才选拔管理措施, 将青岛市项目资助以股权投资方式进行支持, 推动创新人才创新创业、汇聚发展<sup>[11]</sup>。2020 年, 国家信息中心在中国创新创业城市生态指数研究报告中指出, 青岛在全国双创领跑型城市中排名第 10, 处于全国领先地位。

但从表 2 中也可看出, 同为创新资源第一梯队的临沂市与青岛市在创新资源方面差距较大。

### 3.2 创新环境指数分析研究

创新环境一级指标包括人文环境和生活环境, 二级指标除了传统的公共图书馆数、公共图书馆藏书量、人均公共预算教育支出指标, 还注重对宽带网用户数、每千人口拥有医院床位数、城市人均公园绿地面积、人均公路通车里程等指标的考量, 凸显创新环境对区域创新能力的影响作用。

从表 2 创新环境部分看出, 青岛、济南得分在省内各地市中位居前列。城市经济的发展带动了社

会文明程度的提高, 公众对人文环境的要求逐渐趋向差异化、多样化。济南市为应对市民的文化需求, 构建覆盖市区的阅读网络, 突破公共文化服务壁垒, 构建泉城图书馆联盟和借阅平台, 畅通了省、市、区、社区四级文化系统图书馆和高校、院所图书机构各管理方的技术通道, 首创性实践了“书香泉城”的文化服务理念<sup>[12]</sup>。优越的创新生态环境为研发机构、创新企业的科技工作者提供了扎根当地的沃土, 通过整合科技资源、优化文化服务配置, 提高了承载创新的基础性资源的配置效率, 促进了创新要素向创新主体——企业的集聚, 激发了产学研的深度融合。从表 2 也可以看出, 日照、枣庄在创新环境指标部分排名最后。

### 3.3 创新绩效指数分析研究

创新绩效分析是包含价值导向的评价策略<sup>[13]</sup>, 此部分创新绩效评价二级指标涉及科技成果、经济产出、结构优化、绿色发展, 三级指标涉及各市授权发明数、每万名 R&D 人员拥有注册商标数、标准数、技术合同成交情况、各市生产总值、人均地区生产总值、地区生产总值增长率、第三产业增加值占地区生产总值比重、规模以上工业万元增加值能耗比上年上升或下降率、万元地区生产总值电耗比上年上升或下降率、工业固体废物综合利用率等。从表 2 看出, 济南得分最高, 超过青岛, 是得分最低的德州的 3.846 倍。这得益于济南在“十三五”期间的一系列推动科技创新发展措施的落地, 科技体制机制创新上档升级, 科技综合实力明显提升, 科技产业新动能加速发展, 科技创新创业环境持续优化。2020 年, 济南万人有效发明专利拥有量达到 33.18 件, 比 2015 年的 16.4 件翻了一番。济南市制定国家、行业、地方标准从 2015 年的 5 457 项

增至 2020 年的 9 274 项。“十三五”期间，济南市获得国家科学技术奖 23 项，获山东省科学技术奖 230 项，其中山东大学“复杂三维形状的高效生成、分析与制造项目”获 2020 年度山东省自然科学奖一等奖<sup>[14]</sup>。

### 3.4 科技创新总指数空间分析研究

科技创新总指数的全局自相关指数 Moran's I 显示，全省各地市的科技创新水平呈现弱空间负相关，且没有通过显著性检验，在空间分布上呈现高水平地区与低水平地区交叉分布。

科技创新总指数的 LISA 分析结果显示，处于 H-H 区域的青岛、烟台、潍坊全部来自胶东经济圈；处于 L-L 区域的三个城市全部来自鲁南经济圈；济南、临沂处于 H-L 区域；剩余的 8 个地市，大部分是济南、青岛、烟台的周边城市，处于 L-H 区域；烟台、济宁、日照三个城市通过显著性检验。

从上述结果可以看出，胶东经济圈一体化全面起势，但日照整体差距较大，需积极融入胶东经济圈一体化发展；临沂在创新资源维度得分较高，但创新环境得分差强人意，与鲁南其他城市相比，引领示范带动作用不强；济南在省会经济圈中整体水平明显高于周边城市，但整体实力还不强。

## 4 结论

通过涵盖创新资源、创新环境、创新绩效维度的科技创新综合评价体系，对山东省 16 地市的科技创新能力、水平进行了评测研究，揭示了不同维度的各城市间差距，进而对胶东经济圈、省会经济圈和鲁南经济圈的发展效应进行了分析，主要结论如下。

### 4.1 胶东经济圈领跑

胶东经济圈呈持续领跑态势。山东省政府出台的胶东经济圈一体化发展指导意见中明确提出，要促进胶东经济圈各城市的一体化发展，进一步完善合作机制，提高要素流动效率，激发发展活力，强化辐射带动作用，形成区域发展共同体，打造享誉海外的胶东都市圈，激活全省高质量发展强劲动力。受区位条件、产业基础、经济结构等影响，胶东经济圈科技创新发展质效相对较好。从企业数量看，2020 年胶东、省会、鲁南规模以上工业企业个数分别占全省的 39.0%、34.2% 和 26.7%；从资产规

模看，胶东、省会、鲁南分别占全省的 39.8%、39.9% 和 16.2%；相较于上一年，从营业收入看，2020 年胶东增长 6.8%，省会、鲁南分别下降 0.3% 和 0.4%；从利润看，胶东、省会、鲁南分别增长 22.8%、22.7% 和 10.8%<sup>[15]</sup>。但综合各项指标看，胶东经济圈各市全社会研发投入仍然不足，自主创新能力有待增强。

### 4.2 鲁南城市大而不强

临沂位于山东省东南部，市域面积 17 191.2 平方公里，2020 年末总人口 1 102.57 万人，是山东省人口最多、面积最大的城市。但在科技创新总指数、创新资源指标、创新环境指标、创新绩效指标中分别排名第 5、5、10、6。菏泽市域面积 12 256 平方千米，2020 年末总人口 879.9 万人，面积、人口均居全省第 4，但在 4 项指标中分别排名第 14、15、13、9。因受限于区域经济发展水平及部分行政因素影响，科技创新资源在区域上呈非均衡性分布。两市同为鲁南经济圈城市，基础设施存在短板，建设进度亟待加快，在营造良好创新生态，畅通技术研发、成果转化、产业形成渠道方面，还有较大发展空间。

### 4.3 省会经济圈和鲁南经济圈的中心城市实力不突出

目前，三大经济圈仍然处于规划发展初期，产业拉伸度不够。结合科技创新总指数 LISA 分析，济南、临沂虽然处于 H-L 的异质性区域，但是没有通过显著性水平检验，表明省会经济圈体量还不够大，增速还不够快，济南亟需夯实“强省会”战略产业根基。鲁南经济圈中缺乏真正的核心城市，无法带动其它城市的发展。从宏观层面分析，省会经济圈和鲁南经济圈规模效应弱，其原因应归结为产业结构不够合理，动能转换还需加力。

## 5 建议

(1) 补短板，发挥鲁南科创联盟作用，强化区域协同发展。

加快鲁南经济圈 4 个地市的基础设施、生态环保、公共服务等方面的建设，营造良好科技创新生态，推进一体化进程，实现产业协同、区域合作的突破性进展；进一步健全区域协调发展机制，依托鲁南科创联盟，充分发挥鲁南四市高校、科研院所科技创新资源和人才集聚优势，全面对接和招引省会经济圈、长江三角洲地区的高校、科研院所科技

创新资源和高端人才,通过“资源整合+平台联合+企院聚合+特色结合”构建全新的产学研三位一体的技术成果转移转化平台,有效促进高等院校、科研院所科技成果转移转化,为鲁南经济圈高质量发展提供有力支撑。同时,在三大经济圈的全方位、多层次的联系合作中,鲁南经济圈借助胶东、省会经济圈的发展优势,进一步推动要素流动,加强产业集群、产业链上下游企业的协作,促进自身的高质量发展,实现三圈一体化发展。

(2)强中心,增强中心城市发展能级和综合竞争力,辐射带动周边城市一体发展。

进行战略性强省会部署,推进济南的高质量发展,助推济南向国家中心城市迈进,打造济南的科创高地、智造高地、文化高地、生态高地、康养高地,引领全省新旧动能转换突破性发展;推动济南做山东半岛城市群发展的排头兵,在黄河流域生态保护中做示范,在高质量发展中争先进。同时,省会经济圈的7个地市依托山东省会经济圈科技创新联盟,聚力推动产业融合发展、科技创新资源共享、科技成果转化,不断探索优势互补,持续谋划“双向飞地”“异地孵化”“共管园区”等跨区域产业合作新模式。

(3)寻突破,进一步提升胶东经济圈作用,打造东部地区转型发展增长极。

进一步提升胶东经济圈的新动能作用,发挥青岛的龙头作用,辐射带动龙身四市(烟台、威海、潍坊、日照)抱团发展;进一步促进青岛、潍坊、日照的同城化发展趋势,打造国际知名的海洋创新中心,加快建设高水平的对外开放枢纽,推进黄河流域重要开放门户建设进程;全方位搞活青岛这座城,筹建青岛的全球海洋中心城市,以宜居宜业品质湾区城市建设来汇聚人才发展,以国际化创新标杆城市建设来吸引国际创新资源汇集,以国际门户枢纽城市建设来彰显联结国内国际双循环的战略枢纽功能,打造东部地区转型发展增长极、长江以北国家纵深开放新的重要战略支点、“一带一路”国际合作新平台。■

#### 参考文献:

[1] 新华社.习近平参观国家“十三五”科技创新成就展[EB/OL].(2021-10-26)[2022-02-08].<http://www.gov.cn/>

xinwen/2021-10/26/content\_5645021.htm.

- [2] 赵志耘,杨朝峰,张志娟.国家创新型城市创新能力监测与评价[J].科技导报,2021,39(21):52-59.
- [3] 姜玉梅,孟庆春,李新运.区域科技创新驱动经济高质量发展的绩效评价[J].统计与决策,2021(16):76-80.
- [4] 王元亮.中国东中西部城市群高质量发展评价及比较研究[J].区域经济评论,2021(6):148-156.
- [5] 包云娜.创新创业政策评估体系建构[J].中国高校科技,2020(4):31-35.
- [6] 赖一飞,谢潘佳,叶丽婷,等.我国区域科技创新效率测评及影响因素研究——基于超效率SBM-Malmquist-Tobit模型[J].科技进步与对策,2021,38(13):37-45.
- [7] 山东省人民政府新闻办公室.建设高水平创新型省份力争到“十四五”末山东综合创新能力位居全国第一方阵[EB/OL].(2021-02-20)[2022-02-25].[http://kjt.shandong.gov.cn/art/2021/2/20/art\\_13362\\_10286135.html](http://kjt.shandong.gov.cn/art/2021/2/20/art_13362_10286135.html).
- [8] 颜阳.新旧动能转换重大工程——山东产业技术研究院[J].走向世界,2021(12):54-55.
- [9] 岳海鸣,陈静,白美.山东省科技人才支撑新旧动能转换能力实证研究[J].中国科技资源导刊,2020,52(5):89-94.
- [10] 陈珍.立足区域一体化发展推进山东“三圈”建设[J].理论学习-山东干部函授大学学报,2020(8):33-36.
- [11] 周文鹏,吴宁,蓝洁.科技创新人才发展能力评价研究——基于青岛市的数据分析[J].特区经济,2019(8):98-100.
- [12] 刘明福.区域图书馆联盟建设探索与思考——以济南市泉城图书馆联盟建设为例[J].办公室业务,2020(22):50-51.
- [13] 陈升,何增华,顾娟.科技创新政策对省域创新绩效的空间计量分析[J].科学学研究,2020,38(1):24-33.
- [14] 山东省科学技术厅.济南落地“中科系”院所14家,备案省级院士工作站增至49家[EB/OL].(2020-11-30)[2022-02-25].[http://kjt.shandong.gov.cn/art/2020/11/30/art\\_13363\\_10069751.html](http://kjt.shandong.gov.cn/art/2020/11/30/art_13363_10069751.html).
- [15] 山东省统计局国家统计局山东调查总队.解读:2020年我省工业利润高速增长[EB/OL].(2021-02-10)[2022-02-18].[http://tjj.shandong.gov.cn/art/2021/2/10/art\\_6109\\_10285126.html](http://tjj.shandong.gov.cn/art/2021/2/10/art_6109_10285126.html).



## Research on Comprehensive Evaluation System of Scientific and Technological Innovation in Shandong Province

FAN Xin<sup>1,2</sup>, YAN Xiao<sup>3</sup>, HU Tao<sup>4</sup>, SHI Tao<sup>4</sup>

(1. Taishan Institute of Science and Technology, Taian, Shandong 271000;

2. Taian Chemical Industry Special Action Office, Taian, Shandong 271000;

3. Shandong Institute of Industry and Information Technology, Jinan 250013;

4. Library of Shandong First Medical University & Shandong Academy of Medical Sciences, Taian, Shandong 271016;

5. Medical Security College, Shandong First Medical University & Shandong Academy of Medical Sciences, Jinan 250117)

**Abstract:** By analyzing the current situation of scientific and technological innovation level in various cities of Shandong Province, this paper provides a reference for the scientific evaluation of the effectiveness and shortcomings of the construction of innovative provinces. This paper constructs a “comprehensive evaluation index system of scientific and technological innovation” from three aspects: innovation resources, innovation environment and innovation performance, and calculates the total index of scientific and technological innovation in various cities. This paper uses spatial autocorrelation analysis method to evaluate the spatial distribution pattern of scientific and technological innovation level in Shandong Province. The results show that Jiaodong economic circle leads the province, but there are still some problems, such as insufficient R & D investment of the whole society, and the ability of independent innovation needs to be strengthened. The central cities of the provincial capital economic circle and Lunan Economic Circle are not prominent enough, and some cities in Lunan are large but not strong. Finally some suggestions to make up for the shortcomings, strengthen the center and seek breakthroughs to boost innovation driven development are proposed.

**Keywords:** Shandong Province; scientific and technological innovation; comprehensive evaluation system; spatial autocorrelation analysis

---

(上接第45页)

## Analysis on the Difference Between Public Concern and Policy Concern Based on Political, Social and Public Opinion

YAO Xin<sup>1</sup>, PU Mo<sup>2</sup>, Li Yan<sup>2</sup>, GAO Ying-fan<sup>2</sup>, LIU Zhi-hui<sup>2</sup>

(1. High-tech Research and Development Center of Ministry of Science and Technology, Beijing 100044;

2. Institute of Science and Technology Information of China, Beijing 100038)

**Abstract:** This paper analyzes the difference between public concern and policy concern. It uses the key technology keywords extracted from the second category of high-tech text in the document of “High-tech Fields supported by the State” to retrieve and analyze the relevant public opinion data. It was found that the public’s attention to the field of “biology and new medicine” mainly focused on the three technical fields of “medical biotechnology”, “medical instruments, equipment and medical special software” and “chemical drug research and development technology”. Compared with the focus of policy content, the content of public concern is closer to people’s livelihood.

**Keywords:** political and social data; public opinion data; public concern; policy concern